

#2 Priority doc  
DTH-UGHTG  
Patent #2-01

Attorney's Docket No. 030681-253

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of )  
)  
Jae-eun JANG ) Group Art Unit: Unknown  
)  
Application No.: To Be Assigned ) Examiner: Unknown  
)  
Filed: November 1, 2000 . )  
)  
For: HIGH-BRIGHTNESS PHOSPHOR )  
SCREEN AND METHOD FOR )  
MANUFACTURING THE SAME )

jc917 U.S. PTO  
09/702850  
11/01/00

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Korean Patent Application No. 99-47964

Filed: November 1, 1999

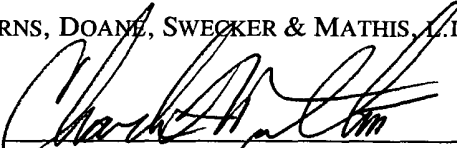
In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: November 1, 2000

By:

  
Charles F. Wieland III  
Registration No. 33,096

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

**KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE**

1c917 U.S. PTO  
09/702850  
11/01/00

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

Application Number: Patent Application No. 99-47964

Date of Application: 1 November 1999

Applicant(s): Samsung SDI Co., Ltd.

11 October 2000

**COMMISSIONER**

[Document Name] Patent Application

[Application Type] Patent

[Receiver] Commissioner

[Reference No.] 0004

[Filing Date] 1999.11.01

[IPC] H01J

[Title] Phosphor screen representing high brightness in a low voltage and manufacturing method thereof

[Applicant]

[Name] Samsung Display Devices Co., Ltd.  
[Applicant code] 1-1998-001805-8

[Attorney]

[Name] Young-pil Lee  
[Attorney's code] 9-1998-000334-6  
[General Power of Attorney Registration No.] 1999-050326-4

[Attorney]

[Name] Seuk-heum Kwon  
[Attorney's code] 9-1998-000117-4  
[General Power of Attorney Registration No.] 1999-050353-7

[Attorney]

[Name] Sang-yong Lee  
[Attorney's code] 9-1998-000451-0  
[General Power of Attorney Registration No.] 1999-050354-4

[Inventor]

[Name] JANG, Jae Eun  
[I.D. No.] 710128-1932311  
[Zip Code] 449-900  
[Address] San 14-1 Nongseo-ri, Kiheung-eub  
Yongin-city, Kyungki-do  
[Nationality] Republic of Korea

[Application Order]

I/We file as above according to Art. 42 of the Patent Law.  
Attorney Young-pil Lee  
Attorney Suk-heum Kwon  
Attorney Sang-yong Lee

[Fee]

[Basic page]	16 Sheet(s)	29,000 won
[Additional page]	0 Sheet(s)	0 won
[Priority claiming fee]	0 Case(s)	0 won
[Examination fee]	0 Claim(s)	0 won
[Total]		29,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings)\_1 copy

[Document name] Applicant information change (modification) report

[Receiver] The commissioner of the Korean Industrial Property Office

[Date of submission] 7 December 1999

[Applicant]

[Title] Samsung SDI Co., Ltd.

[applicant code] 1-1998-001805-8

[Agent]

[Name] Young-pil Lee

[Agent code] 9-1998-000334-6

[Item to be changed (modified)]

[Items to be changed (modified)] Indication of name (title) in Korean characters

[Before change (modification)] Samsung Display Devices Co., Ltd.

[After change (modification)] Samsung SDI Co., Ltd.

[Item to be changed (modified)]

[Items to be changed (modified)] Indication of name (title) in English characters

[Before change (modification)] Samsung Display Devices Co., Ltd.

[After change (modification)] Samsung SDI Co., Ltd.

[Item to be changed (modified)]

[Items to be changed (modified)] Registered seal of applicant

[Before change (modification)]

[After change (modification)]

[Purpose]

We hereby report as above pursuant to Article 9 of the enforcement regulations of the Patent Law, Article 12 of the enforcement regulations of the Utility Model Law, Article 28 of the enforcement regulations of the Design Law, and Article 23 of the enforcement regulations of the Trademark Law.

대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

JC917 U.S. PTO  
09/702850  
11/01/00

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

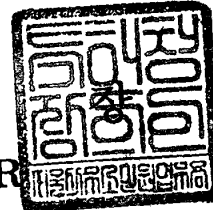
출원번호 : 특허출원 1999년 제 47964 호  
Application Number

출원년월일 : 1999년 11월 01일  
Date of Application

출원인 : 삼성에스디아이 주식회사  
Applicant(s)

2000 년 10 월 11 일

특허청  
COMMISSIONER



출력 일자: 2000/10/12

【서류명】	출원인정보변경 (경정)신고서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	19991207
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	119980018058
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	919980003346
【변경사항】	
【경정항목】	한글 성명(명칭)
【경정전】	삼성전관 주식회사
【경정후】	삼성에스디아이 주식회사
【변경사항】	
【경정항목】	영문 성명(명칭)
【경정전】	SAMSUNG DISPLAY DEVICE CO., LTD.
【경정후】	SAMSUNG SDI CO., LTD.
【변경사항】	
【경정항목】	인감
【경정전】	
【경정후】	
【취지】	특허법시행규칙 제9조·실용신안법시행규칙 제12조·의장법 시행규칙 제28조 및 상표법시행규칙 제23조의 규정에 의하 여 위와 같이 신고합니다.



919980003346



10111010000000000000

방식심사란	담 당	심 사 관

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【참조번호】 0004

【제출일자】 1999.11.01

【국제특허분류】 H01J

【발명의 국문명칭】 저전압 구동용 고휘도 형광체막 및 그 제조 방법

【발명의 영문명칭】 Phosphor screen representing high brightness in a low voltage and manufacturing method thereof

【출원인】

【명칭】 삼성전관 주식회사

【출원인코드】 1-1998-001805-8

【대리인】

【성명】 이영필

【대리인코드】 9-1998-000334-6

【포괄위임등록번호】 1999-050326-4

【대리인】

【성명】 권석홍

【대리인코드】 9-1998-000117-4

【포괄위임등록번호】 1999-050353-7

【대리인】

【성명】 이상용

【대리인코드】 9-1998-000451-0

【포괄위임등록번호】 1999-050354-4

【발명자】



【성명의 국문표기】 장재은

【성명의 영문표기】 JANG, Jae Eun

【주민등록번호】 710128-1932311

【우편번호】 449-900

【주소】 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산14-1번지

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인 이영필 (인)

대리인 권석홍 (인)

대리인 이상용 (인)

【수수료】

【기본출원료】 16 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

【첨부서류】 1.요약서· 명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 저전압 구동용 고휘도 형광체막 및 그 제조 방법(phosphor screen representing high brightness in a low voltage and manufacturing method thereof)을 기재한다. 본 발명에 따른 저전압용 고휘도 형광체막은 기존의 형광체 합성을 통해서 특성을 개선하는 방법과 달리 녹색 혹은 청색 계열의 형광체에 저전압에서 고효율을 나타내는 청녹색의  $\text{ZnO:Zn}$  형광체를 적절하게 혼합하여 도포하는 방법을 사용하여, 형광체 막을 형성시킴으로써, 저전압 구동에서 녹색 혹은 청색의 색상을 고휘도로 구현한다.

### 【대표도】

도 1

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

저전압 구동용 고휘도 형광체막 및 그 제조 방법{Phosphor screen representing high brightness in a low voltage and manufacturing method thereof}

### 【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 저전압 구동용 고휘도 형광체막의 제조 방법을 개략적으로 설명하는 도면,
- <2> 도 2는 도 1에서의 ZnO:Zn 첨가에 따른 휘도 증가 원리를 설명하는 도면,
- <3> 도 3a 및 도 3b는 각각 ZnS:Ag:Cl에 6.66wt%로 ZnO:Zn 형광물질을 첨가한 형광체막과 ZnO:Zn 형광물질을 첨가하지 않은 형광체막의 발광 이미지를 나타내는 사진,
- <4> 그리고 도 4는 도 3a 및 도 3b에 사진에 발광 이미지가 나타난 형광체막들의 발광 색상을 정확하게 보여주는 색좌표이다.
- <5> 표 1은 ZnS:Ag,Cl과 6.66wt% ZnO:Zn 첨가한 형광체 막의 특성 측정치를 보여준다.

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <6> 본 발명은 저전압 구동용 고휘도 형광체막 및 그 제조 방법{phosphor screen

representing high brightness in a low voltage and manufacturing method thereof}에 관한 것이다.

<7> 전자의 충돌에 의하여 빛을 발하는 형광체는 CRT, VFD, FED 등에 사용되어 전기적 신호를 영상의 이미지로 전환시키는 역할을 한다. 이런 형광체는 각각의 물질+특성에 따라 고유의 색상을 가지고 있으며, 색상 또는 밝기같은 특성들은 전자의 충돌력이나 충돌하는 전자의 숫자에 따라 변화하게 된다. 전자의 충돌력과 충돌하는 전자의 수는 각각의 구동 매체의 구조와 구동방식에 따라 결정되어진다. 전계 방출소자(FED)는 구조의 특성상 1-4KV의 중전압 영역에서 구동이 가능하며, 이 영역에 적절한 형광체의 개발이 필요하다.

<8> 현재까지 연구되어진 형광체는 CRT에서 사용되어지는 고전압용 형광체와 VFD에서 사용되는 저전압용 형광체가 주를 이루었다. 고전압용 형광체는 수십 KV의 고전압 구동 조건에, 저전압용 형광체는 수백 V의 저전압의 구동조건에 적절하게 개발되었다. 그러나 최근에 연구되어지고 있는 전계방출소자(FED)는 구조의 특성상 1-4KV의 중전압 영역에서 구동이 가능하며, 이 영역에 적절한 형광체의 개발이 필요하다. 기존의 CRT용 고전압 형광체는 중전압 영역에서의 구동시, 고전압에서 구동할 때 보다 전자의 충돌 에너지가 작아 효율이 떨어지기 때문에 CRT의 구동에서 보다 더 많은 전류를 인가하여야 동일한 휘도를 얻을 수 있다. 하지만 고전류에서의 구동은 형광체의 수명을 감소시키기 때문에 중전압 구동에서 효율의 증가가 필요하다.

<9> 일례로서 ZnO:Zn 형광체는 고효율 특성을 갖는 형광체로 중 전압 이하의 낮

은 전압에서 저 소비 전력으로 고휘도를 얻을 수 있지만 형광체의 색상이 청녹색으로 칼라 이미지 표시를 위한 구동에는 사용하기가 힘들다. 이와 같이, 저전압 구동에서 고효율을 가지고 있는 ZnO:Zn 형광체는 주발광 영역이 505nm 근방으로 색상이 청녹색을 띤다. 그러므로 ZnO:Zn 형광체인 경우 칼라 이미지 구동에서, 녹색과 청색 어느 경우에서도 적용이 힘들어 현재 흑백 이미지 구현에만 사용되고 있다. 그러므로 저전압 영역에서 효율이 크고, 색상의 순도가 칼라 이미지 구현에 가능한 형광체의 개발이 필요하다.

<10> 이러한 고휘도를 나타내는 형광체를 구현하는 방법이 미국 특허 US 5,788,881호에 개재되어 있다. 여기서는 두 종류의 형광체를 혼합하여 형광체막을 형성함으로써 휘도 특성을 개선시키고 있다. 즉, 이 발명의 경우에는 혼합되는 저전압 형광체의 전도성을 이용하여 전체 형광체 막의 전도성을 증가시켜 휘도 특성을 개선하고 있는데 불과하다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<11> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하고자 창안한 것으로, ZnO:Zn 형광체를 미량 혼합하여 저전압에서 고휘도 특성을 나타내는 형광체막 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성】

<12> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 저전압 구동용 고휘도 형광체막은, 소정 색상의 이중 발광 물질; 및 상기 이중 발광 물질에서 얻을 수 있는 휘도 이상의 고휘도를 얻기 위하여, 상기 얻고자 하는 고휘도의 정도에 따라 상

기 이중 발광 물질에 배하되는 배합율을 달리하여 혼합된 ZnO:Zn 형광물질;을 포함한 것을 특징으로 한다.

<13> 본 발명에 있어서, 상기 이중 발광 물질은 청색 혹은 녹색 발광 물질이고, 이들 중 상기 청색 발광 물질은 ZnS:Ag:Cl, ZnS:Ag:Cl:Al, (Zn,Cd)S:Ag, ZnS:Ag:Cl:Al:Mg, (Zn,Cd)S:Ag:Cl, (Zn,Cd)S:Ag:Cl:Al, (Zn,Cd)S:Ag:Cl:Mg의 황화물 중 어느 한 황화물로 이루어지고, 상기 녹색 발광 물질은 ZnS:Cu:Al, ZnS:Cu, ZnS:Cu:Al:Al, (Zn,Cd)S:Cu:Al, (Zn,Cd)S:Cu, (Zn,Cd)S:Cu:Al:Al의 황화물 중 어느 한 황화물로 이루어지며, 상기 녹색 발광 물질에 혼합되는 ZnO:Zn의 배합량은 0 ~ 20 중량 %인 것이 바람직하다.

<14> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 저전압 구동용 고휘도 형광체막의 제조 방법은, 소정 색상의 이중 발광 물질에 소정량의 ZnO:Zn 형광물질을 혼합하여 저전압 구동용 고휘도 형광체막을 제조하는 방법에 있어서, (가) 상기 ZnO:Zn 형광물질과 상기 이중 발광 물질을 용매에 넣어서 분산시켜 형광체 도포액을 만드는 단계; (나) 상기 형광체 도포액을 기판 상에 도포하여 형광체막을 형성하는 단계; 및 (다) 상기 도포된 형광체막에서 용매를 증발시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<15> 본 발명에 있어서, 상기 (가) 단계에서 상기 이중 발광 물질은 청색 혹은 녹색 발광 물질이고, 여기서 청색 발광 물질로는 ZnS:Ag:Cl, ZnS:Ag:Cl:Al, (Zn,Cd)S:Ag, ZnS:Ag:Cl:Al:Mg, (Zn,Cd)S:Ag:Cl, (Zn,Cd)S:Ag:Cl:Al, (Zn,Cd)S:Ag:Cl:Mg의 황화물 중 어느 한 황화물을 사용하며, 상기 녹색 발광 물질

로는  $\text{ZnS}:\text{Cu}:\text{Al}$ ,  $\text{ZnS}:\text{Cu}$ ,  $\text{ZnS}:\text{Cu}:\text{Al}:\text{Au}$ ,  $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Cu}:\text{Al}$ ,  $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Cu}$ ,  $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Cu}:\text{Al}:\text{Au}$ 의 황화물 중 어느 한 황화물을 사용하며, 상기 녹색 발광 물질에 혼합되는  $\text{ZnO}:\text{Zn}$ 의 배합량은 0 ~ 20 중량 %인 것이 바람직하다.

<16> 또한, 본 발명에 있어서, 상기 (나) 단계에서 상기 형광체막은 상기 형광체 도포액을 상기 기판 상에 전기영동법, 스크린법, 사진식각법, 침전법 중 어느 한 방법으로 도포하여 형성하는 것이 바람직하다.

<17> 이하 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 저전압 구동용 고휘도 형광체막 및 그 제조 방법을 상세하게 설명한다.

<18> 본 발명에 따른 저전압 구동용 고휘도 형광체막은 저전압을 인가하여 구동할 경우에 발광 효율을 증가시키는 것을 특징으로 한다. 즉, 녹색 혹은 청색 형광체에 저전압에서 고효율의 휘도 특성을 갖는  $\text{ZnO}:\text{Zn}$  형광체를 미량 첨가하여 낮은 소비 전력으로 고휘도를 얻는 것을 특징으로 한다. 이러한 고휘도 구현을 가능하게 하기 위해서는 다음과 같은 점을 고려하여야 한다.

<19>  $\text{ZnO}:\text{Zn}$  형광체는 주발광 영역의 파장이 505nm 근방으로 색상이 청녹색을 띄므로 칼라 이미지 구동에는 사용하기가 힘들기 때문에, 도 1에 도시된 바와 같이, 기존의 칼라 이미지 구동에 사용되는 황화물계의 녹색 혹은 청색의 이중 형광체에 적절한양의  $\text{ZnO}:\text{Zn}$  형광체를 혼합하여 형광체 막을 형성시켜서, 휘도 특성을 증가시키면서 칼라 이미지의 구동이 가능한 색상을 구현한다.

<20> 특히, 청색 혹은 녹색 발광 물질의 이중 형광체 중에서 청색 발광 물질은  $\text{ZnS}:\text{Ag}:\text{Cl}$ ,  $\text{ZnS}:\text{Ag}:\text{Cl}:\text{Al}$ ,  $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Ag}$ ,  $\text{ZnS}:\text{Ag}:\text{Cl}:\text{Al}:\text{Mg}$ ,  $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Ag}:\text{Cl}$ ,

(Zn,Cd)S:Ag:Cl:Al, (Zn,Cd)S:Ag:Cl:Mg 등의 황화물들로 이루어지고, 녹색 발광 물질은 ZnS:Cu:Al, ZnS:Cu, ZnS:Cu:Al:Al, (Zn,Cd)S:Cu:Al, (Zn,Cd)S:Cu, (Zn,Cd)S:Cu:Al:Al 등의 황화물로 이루어진다. 여기서, 녹색 발광 물질에는 0 ~ 20 중량 %의 ZnO:Zn을 배합하는 것이 바람직하다.

<21> 본 발명에 따른 저전압용 고휘도 형광체막은 ZnO:Zn 형광체와 이중의 형광체를 혼합하여 도포함으로써, ZnO:Zn형광체의 고휘도 특성을 이용하여 이중 형광체막의 휘도를 향상시키고 칼라 이미지에 적합한 색상을 얻는다. 형광체의 혼합은 도 1에 도시된 바와 같이 도포용액을 만들때 ZnO:Zn 형광체와 이중의 형광체를 용매물질에 넣어서 분산시키는 방법을 사용한다. 이들 이중 형광체가 잘 혼합되어진 용액을 이용하여, 전기 영동법, 스크린법, 사진식각법, 참전법등의 다양한 도포방법을 이용하여 기판 위에 형광체 막을 형성한 후 용매를 증발시킴으로써, 도 1에 도시된 바와 같이 이중형광체가 균일하게 혼합된 형광체 막을 얻을 수 있고, 이를 전자의 충돌에 의해 반응하도록 하여, 칼라 이미지를 구현한다.

<22> 즉, 본 발명에 따른 저전압용 고휘도 청,녹색 형광체막은 고효율의 발광 특성을 갖는 ZnO:Zn 형광체의 발광이 다른 이중의 형광체(주로 청색 및 녹색 형광체)의 휘도에 더해져서 휘도 특성을 증가시키고, 다른 이중 형광체의 칼라 특성을 이용하여 칼라 이미지 구현시 적절한 색상과 휘도의 증가를 얻을 수 있는 장점이 있다.

<23> 도 2는 이중 형광체만으로 발광하는 경우와 ZnO:Zn이 첨가되었을 때의 휘도 증가를 나타낸 도면이다. ZnO:Zn을 기존의 청색과 녹색 형광체에 첨가하여 형광체



막을 형성시키면, 1-5KV의 저전압 구동에서 ZnO:Zn 형광체의 높은 효율특성이 다른 청색 또는 녹색 형광체의 발광과 합쳐져 휘도를 증가시킬 수 있고, ZnO:Zn의 녹색의 발광특성으로 크게 색상이 변하지 않아 칼라 이미지 구현에 적절하게 사용될 수 있다. 따라서, ZnO:Zn의 첨가량의 변화로 다양한 구동 조건에서 요구하는 적절한 휘도와 칼라를 쉽게 구현할 수 있다. 즉 색상 특성 보다는 휘도 특성이 중요한 조건에서는 다량의 ZnO:Zn을 첨가하고, 색상 특성이 중요한 경우에는 소량의 ZnO:Zn을 첨가하여 쉽게 원하는 조건의 발광특성을 얻는다.

<24> 도 3a는 ZnS:Ag,Cl 청색 형광체에 6.66wt%의 ZnO:Zn형광체를 혼합하여 형광체 막을 형성한 후 전계방출소자(Field emission arrays)를 이용하여 발광시킨 이미지와 측정결과이다. 이는 도 3b에 도시된 바와 같이 ZnO:Zn 형광체를 첨가하지 않은 경우 보다 더 높은 휘도를 얻을 수 있었다. 색상이 경우 낮은 구동전압에서 ZnO:Zn형광체의 발광특성이 높아 이 영향으로 색상특성이 기존의 첨가하지 않은 경우보다 색순도가 떨어지나, 전압이 증가 할수록 ZnS:Cu,Al 발광 특성이 증가하여 색순도가 좋아지고 1500V 이상에서는 ZnS:Cu,Al만으로 형성된 막과 색순도가 거의 비슷하여 칼라이미지에 적용 가능함을 알 수 있다.

<25> 아래 표 1은 도 3a 및 도 3b의 실험 결과를 수치적으로 나타낸 도표로서, ZnS:Ag,Cl 청색 형광체에 6.66wt%의 ZnO:Zn형광체를 혼합하여 형광체 막을 형성한 경우와 ZnO:Zn 형광체를 혼합하지 않고 형광체 막을 형성한 경우 각각 전계방출소자(Field emission arrays)를 이용하여 발광시킨 이미지의 휘도를 측정한 결과를 나타낸 도표이다.

<26>

【표 1】

구동전압(Va) ZnO:Zn wt%	500V	700V	1000V	1500V	2000V
0 %	5.78 cd/m <sup>2</sup> x=0.24 y=0.21	9.77 cd/m <sup>2</sup> x=0.19 y=0.15	17.3cd/m <sup>2</sup> x=0.17 y=0.09 ①	33.7cd/m <sup>2</sup> x=0.16 y=0.09 ②	54.6cd/m <sup>2</sup> x=0.1556 y=0.0829 ③
6.66 %	6.99cd/m <sup>2</sup> x=0.25 y=0.23	15.6cd/m <sup>2</sup> x=0.19 y=0.15	29.3cd/m <sup>2</sup> x=0.17 y=0.12 ④	53.5cd/m <sup>2</sup> x=0.16 y=0.10 ⑤	85.6cd/m <sup>2</sup> x=0.15 y=0.09 ⑥

<27>

이 표 1에서 x,y는 도 4에 도시된 색좌표 상의 좌표값으로서, x축과 y축 상의 위치를 각각 나타낸다. 도 4에 표시된 ZnO:Zn형광체를 혼합하지 않은 ①②③의 경우에서의 색좌표상의 위치와 ZnO:Zn형광체를 혼합한 ④⑤⑥의 경우에서의 색좌표상의 위치를 살펴볼때 대체로 비슷한 색상을 나타냄을 알 수 있다.

<28>

이와 같이 본 발명에 따른 저전압용 고휘도 형광체막은 ZnO:Zn의 고휘도 특성을 이용하여 휘도를 증가시키고, 기존의 형광체로 색상을 적절히 유지하는 장점을 가져, 저전압 구동의 칼라 이미지 영상 구현에서 효율이 증가되는 청색과 녹색의 형광체 막으로 사용될 수 있다. 이러한 형광체막은 두 종류의 형광체를 혼합하여 휘도 특성을 개선시킨 US 5,788,881 특허에 제시된 형광체막과 두 종류의 형광체를 혼합하여 형광체 막을 형성한다는 점에서는 유사하나, 이 경우에는 혼합되는 저전압 형광체의 전도성을 이용하여 전체형광체 막의 전도성을 증가시켜 휘도 특성을 개선한다는 개념으로, 본 발명의 고효율 형광체의 고휘도 특성을 이용하여 휘도를 증가시킨다는 것과 개념의 차이가 있다. 또한 함께 혼합된 다른 이종형광체의 색상 특성의 유지로 인해 혼합 형광체의 도포막이 칼라이미지 구현 가능한 색상을

유지한다는 차이가 있으며, 사용된 형광체의 종류도 일치하지 않아 본 발명과는 큰 차이를 보인다.

#### 【발명의 효과】

<29>           이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 저전압용 고휘도 형광체막은 기존의 형광체 합성을 통해서 특성을 개선하는 방법과 달리 녹색 혹은 청색 계열의 형광체에 저전압에서 고효율을 나타내는 청녹색의 ZnO:Zn 형광체를 적절하게 혼합하여 도포하는 방법을 사용하여, 형광체 막을 형성시킴으로써, 휘도를 높이기 위하여 고전류 구동을 할 경우에 뒤따르는 형광체의 수명 감소를 방지하는 동시에 저전압 구동에서 녹색 혹은 청색의 색상을 고휘도로 구현할 수 있게 된다. 따라서, 다음과 같은 장점을 갖는다.

<30>           1. ZnO:Zn형광체를 이종의 청색 또는 녹색 발광 형광체와 혼합하여, ZnO:Zn 형광체의 고효율의 발광특성이 이종 형광체의 발광 특성에 더해져 더 밝은 휘도를 얻을 수 있다.

<31>           2. ZnO:Zn 형광체의 발광 색상이 청녹색이므로 이를 청색 또는 녹색 형광체와 적절한 양을 혼합시 약간의 색순도의 변화만을 가져와 칼라 이미지 구현에 사용될 수 있다.

<32>           3. 형광체 합성 또는 표면처리에 의해 휘도 특성을 개선시키는 방법이 아닌 형광체들의 혼합으로 쉽게 휘도 특성을 향상시킬 수 있다.

<33>           4. ZnO:Zn의 첨가량의 변화로 다양한 구동 조건에서 요구하는 적절한 휘도와 칼라를 쉽게 구현할 수 있다. 즉 색상 특성 보다는 휘도 특성이 중요한 조건에서는

다량의 ZnO:Zn을 첨가하고, 색상 특성이 중요한 경우에는 소량의 ZnO:Zn을 첨가하여 쉽게 원하는 조건의 발광특성을 얻을 수 있다.

**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

소정 색상의 이중 발광 물질; 및

상기 이중 발광 물질에서 얻을 수 있는 휘도 이상의 고휘도를 얻기 위하여 상기 얻고자 하는 고휘도의 정도에 따라 상기 이중 발광 물질에 배하되는 배합율을 달리하여 혼합된 ZnO:Zn 형광물질;을

포함한 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 이중 발광 물질은 청색 혹은 녹색 발광 물질인 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 청색 발광 물질은 ZnS:Ag:Cl, ZnS:Ag:Cl:Al, (Zn,Cd)S:Ag, ZnS:Ag:Cl:Al:Mg, (Zn,Cd)S:Ag:Cl, (Zn,Cd)S:Ag:Cl:Al, (Zn,Cd)S:Ag:Cl:Mg의 황화물 중 어느 한 황화물로 이루어진 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막.

**【청구항 4】**

제2항에 있어서,

상기 녹색 발광 물질은  $\text{ZnS}:\text{Cu}:\text{Al}$ ,  $\text{ZnS}:\text{Cu}$ ,  $\text{ZnS}:\text{Cu}:\text{Al}:\text{Au}$ ,  $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Cu}:\text{Al}$ ,  $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Cu}$ ,  $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Cu}:\text{Al}:\text{Au}$ 의 황화물 중 어느 한 황화물로 이루어진 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 녹색 발광 물질에 혼합되는  $\text{ZnO}:\text{Zn}$ 의 배합량은 0 ~ 20 중량 %인 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막.

【청구항 6】

소정 색상의 이중 발광 물질에 소정량의  $\text{ZnO}:\text{Zn}$  형광물질을 혼합하여 저전압 구동용 고휘도 형광체막을 제조하는 방법에 있어서,

(가) 상기  $\text{ZnO}:\text{Zn}$  형광물질과 상기 이중 발광 물질을 용매에 넣어서 분산시켜 형광체 도포액을 만드는 단계;

(나) 상기 형광체 도포액을 기판 상에 도포하여 형광체 막을 형성하는 단계;  
및

(다) 상기 도포된 형광체막에서 용매를 증발시키는 단계;를  
포함하는 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막의 제조 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 (가) 단계에서 상기 이중 발광 물질은 청색 혹은 녹색 발광 물질인 것

을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막의 제조 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 청색 발광 물질은  $\text{ZnS:Ag:Cl}$ ,  $\text{ZnS:Ag:Cl:Al}$ ,  $(\text{Zn,Cd})\text{S:Ag}$ ,  $\text{ZnS:Ag:Cl:Al:Mg}$ ,  $(\text{Zn,Cd})\text{S:Ag:Cl}$ ,  $(\text{Zn,Cd})\text{S:Ag:Cl:Al}$ ,  $(\text{Zn,Cd})\text{S:Ag:Cl:Mg}$ 의 황화물 중 어느 한 황화물로 이루어진 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막의 제조 방법.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 녹색 발광 물질은  $\text{ZnS:Cu:Al}$ ,  $\text{ZnS:Cu}$ ,  $\text{ZnS:Cu:Al:Au}$ ,  $(\text{Zn,Cd})\text{S:Cu:Al}$ ,  $(\text{Zn,Cd})\text{S:Cu}$ ,  $(\text{Zn,Cd})\text{S:Cu:Al:Au}$ 의 황화물 중 어느 한 황화물로 이루어진 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막의 제조 방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 녹색 발광 물질에 혼합되는  $\text{ZnO:Zn}$ 의 배합량은 0 ~ 20 중량 %인 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막의 제조 방법.

【청구항 11】

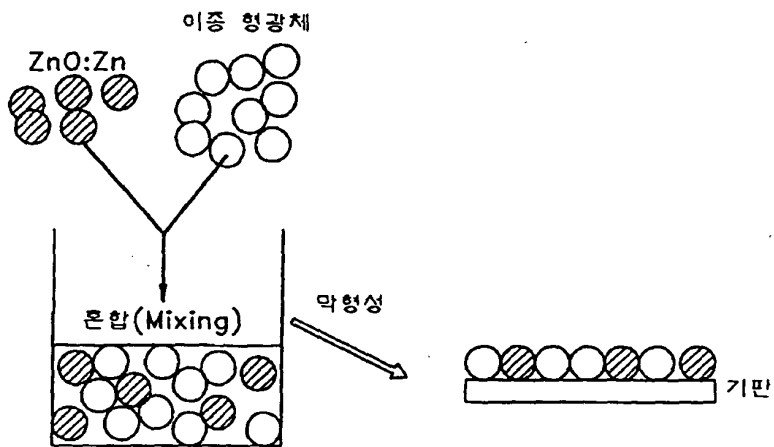
제6항에 있어서,

상기 (나) 단계에서 상기 형광체막은 상기 형광체 도포액을 상기 기판 상에 전기영동법, 스크린법, 사진식각법, 침전법 중 어느 한 방법으로 도포하여 형성하

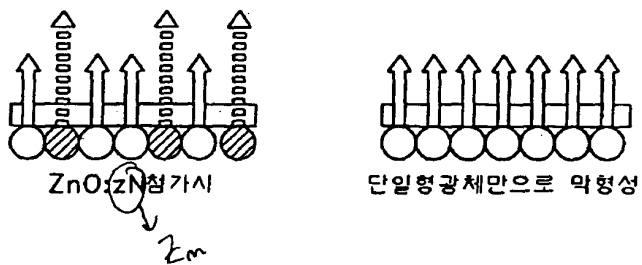
는 것을 특징으로 하는 저전압 구동용 고휘도 형광체막의 제조 방법.

【도면】

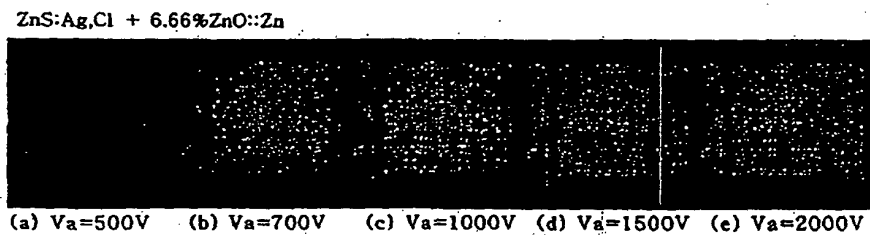
【도 1】



【도 2】

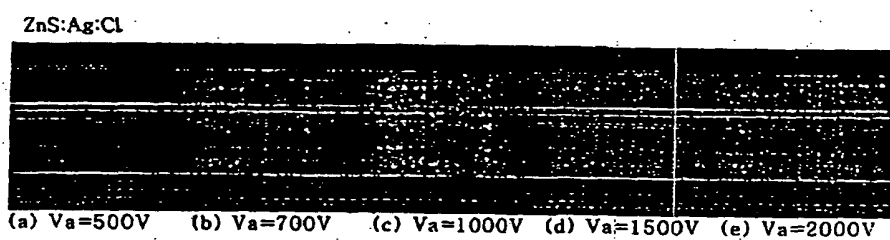


【도 3a】





【図 3b】



【図 4】

